



(19)

(11) Publication number: **08046476 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **06174356**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/25 H03H 9/145**(22) Application date: **26.07.94**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **16.02.96**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **HITACHI LTD**(72) Inventor: **HOSAKA NORIO
ONUKI HIDEO
WATANABE KAZUSHI
YUHARA AKITSUNA**

(74) Representative:

**(54) SURFACE ACOUSTIC
WAVE DEVICE AND
ANTENNA DETECTION
DEVICE USING THE SAME**

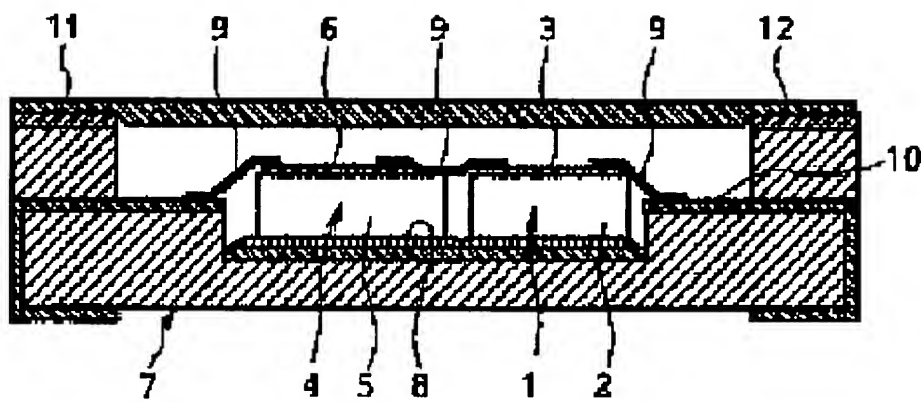
(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the performance and to make the device compact by wiring a wire attaching to the element substrate and locating the other ones at the highest position or at the lower position.

CONSTITUTION: The part of a wiring 9 which passes on bases 2 and 5 is attached to the bases 2 and 5. The part of the other wiring 9 (the part of the wiring 9 between surface acoustic wave resonance unit 1 and an inductance element 4 and the part of the wiring 9 between the surface acoustic wave resonance 1, inductance element 4, and a terminal 10 of a package 7) is arranged not to be located higher than the part attached to the base 2 and 5. Thus, the wire 9 can be prevented from

coming too close to a lid 11 as in the loop- shaped wiring. Thus, the parastic capacitance between the wiring 9 and the lid 11 can be reduced enough to prevent the deterioration of the impedance characteristic.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-46476

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 3 H 9/25
9/145

識別記号

庁内整理番号

A 7259-5 J
D 7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平6-174356

(22) 出願日

平成6年(1994)7月26日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者

保坂 憲生

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者

大貫 秀男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(72) 発明者

渡辺 一志

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所映像メディア研究所内

(74) 代理人

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置およびそれを用いたアンテナ分波器

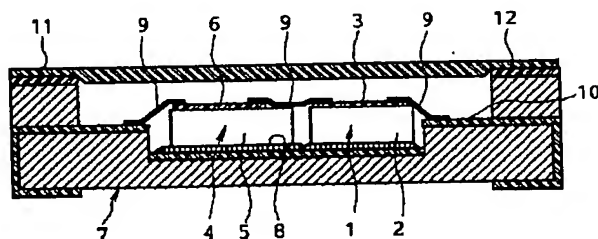
(57) 【要約】

【目的】 性能を向上した、小形化に好適な弾性表面波装置、およびそれを使用したアンテナ分波器を提供すること。

【構成】 弾性表面波共振子と、インダクタンス素子と、これら及びパッケージの端子等を相互に電気的に接続する配線ワイヤとが、単一のパッケージ内に配置された弾性表面波装置において、配線ワイヤを、基板上を通過する部分では、各基板表面に密着して配線するようにし、かつそれ以外の配線ワイヤの部分、を上記各基板表面に密着して配線された、最も高い位置にある部分と同じ高さか、または低い位置にあるように構成した。

【効果】 インピーダンス特性を向上した弾性表面波装置を提供することができ、また、この弾性表面波装置を用いたアンテナ分波器の性能が向上する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電性基板上にすだれ状電極が形成されてなる弾性表面波共振子と、誘電体基板上に形成されたマイクロストリップ線路からなるインダクタンス素子と、これら弾性表面波共振子とインダクタンス素子およびパッケージの端子等を相互に電氣的に接続する配線ワイヤとが、単一のパッケージ内に配置された弾性表面波装置において、

前記配線ワイヤが、前記圧電性基板上と前記誘電体基板上を通過する部分では、各基板表面に密着して配線され、かつ、前記弾性表面波共振子と前記インダクタンス素子間、および前記各素子とパッケージの端子間を接続する配線ワイヤが、前記各基板表面に密着して配線された配線ワイヤの、最も高い位置にある部分と同じ高さか、または、低い位置に配線されていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 圧電性基板上にすだれ状電極が形成されてなる弾性表面波共振子と、誘電体基板上に形成されたマイクロストリップ線路からなるインダクタンス素子と、これら弾性表面波共振子とインダクタンス素子およびパッケージの端子等を相互に電氣的に接続する配線ワイヤとが、単一のパッケージ内に配置された弾性表面波装置において、前記パッケージの蓋の内面に、絶縁材料からなるスペーサーが設けられていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載において、前記蓋の内面に設けられた前記スペーサーの厚さが、0.2mm 以上であることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 記載において、前記蓋の内面に配置された前記スペーサーが、任意の形状の穴が開けられたシートであることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 5】 請求項 2 または 3 または 4 記載において、前記スペーサーが、前記蓋の内面の一部にのみ設けられていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載において、前記弾性表面波共振子と前記インダクタンス素子が載置してある前記パッケージの同一面に、前記圧電性基板あるいは前記誘電体基板のうち、どちらか一方の基板厚さの厚い方と同じ厚さ寸法か、または、基板厚さの厚い方よりも若干厚い厚さ寸法を有する、絶縁材料からなるスペーサーが配置してあることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載において、マイクロストリップ線路を形成した位相線路基板が、前記パッケージ内に配置されていることを特徴とする弾性

表面波装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 5 または 7 のいずれか 1 つに記載において、

前記インダクタンス素子あるいは前記位相線路基板の表面が、ボンディングパッドを除いて絶縁材料で覆われていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 9】 送信側の弾性表面波装置と受信側の弾性表面波装置の少なくとも一方に、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の弾性表面波装置を用いたことを特徴とするアンテナ分波器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、弾性表面波共振子およびインダクタンス素子を含んで構成された弾性表面波装置、並びに、この弾性表面波装置を備えたアンテナ分波器に関する。

【0002】

【従来の技術】弾性表面波装置は、極めて大量に生産されている LSI (大規模集積回路) と同様に、フォトリソグラフィ技術を応用して製造可能であるので、その量産性に優れていることから、民生機器や通信機器等で広範に使用されている。特に、最近では、弾性表面波装置の小形かつ軽量という特徴を活かした応用として、ポケットベル、携帯電話等の移動体通信分野において、高周波フィルタとして使用されることが多い。

【0003】上記した移動体通信で使用される弾性表面波装置は、特に低損失で急峻な周波数特性が要求されるので、IIDT (Interdigitated Interdigital Transducers) 型フィルタや弾性表面波共振子を用いて構成した装置が多用されている。

【0004】上記のような弾性表面波共振子を使用して構成した弾性表面波装置の例として、「電子情報通信学会技術研究報告」; US92-52 (1992-09), 第9頁～第16頁に記載の技術がある。この従来技術は、梯子型フィルタの直列/並列素子に弾性表面波共振子を用いて、帯域通過型フィルタを構成するものである。

【0005】また、他の従来技術として、「エレクトロニクス レター」; 1985年, 21巻, 25/26号, 第1211～1212頁 (ELECTRONICS LETTERS 5th December 1985, Vol. 21, No. 25/26, pp. 1211～1212) に記載のように、梯子型フィルタの直列素子にインダクタンス素子を、並列素子に弾性表面波共振子をそれぞれ用いて、フィルタを構成する技術がある。

【0006】また、前述したように、移動体通信への応用では小形軽量化の要求が強いので、弾性表面波装置のパッケージには、表面実装型の、いわゆる SMD パッケージ (Surface Mount Devices) が使用され始めている。

【0007】このような SMD パッケージを使用した従

来技術としては、例えば実開平4-131033号公報に開示された技術がある。この先願に示された従来技術では、凹部を有するセラミック製ベースの内底面に配線用パターンを形成すると共に、セラミック製ベースの裏面にアース用パターンを形成し、該アース用パターンによりアース端子間と上記配線用パターンとを接続し、また、上記配線用パターンと金属蓋とを接続するようにしている。

【0008】他の従来技術としては、特開平3-62953号公報が挙げられ、この先願公報には、一側板面の周縁に沿って側壁を設けて断面を凹形に成形したガラスの底板と、金属製シールリングと、収納した電子部品と、金属製の蓋体とを具備し、上記の側壁の内側を内方へ傾斜面に成形する技術が開示されている。

【0009】また、特開平3-284006号公報には、入出力間のアイソレーションを改善し、弾性表面波デバイスの素子特性を向上する目的で、接地用ボンディングパッドと底部メタライズ層とを接続金属導体で接続する技術が開示されている。

【0010】また、特開平3-62951号公報には、表面実装型容器に関する技術として、シーリング時の熱ストレスおよび残留応力を少なくする目的で、シールリングの外周端からシールリングの幅5~30%の範囲に、蓋体の周縁部を位置させて溶着する技術が開示されている。

【0011】さらに、本発明の弾性表面波装置に構造的に一部類似した従来技術としては、特開平3-173215号公報や、実開平3-84635号公報に開示された技術がある。これらの技術は本発明の技術とは異なり、従来の缶パッケージに関して、金属キャップに残留していた金属屑やメッキ屑、あるいは金属キャップの溶接時に発生した金属屑が、弾性表面波デバイスのくし形電極に付着して発生する短絡を防止することを目的としており、金属キャップの内面に樹脂を塗布する、または樹脂を含浸したシートを用いる、あるいは金属キャップの内側に内部キャップを設ける等の技術が開示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明に係わる弾性表面波装置の構成と、該弾性表面波装置が有する課題とを図を用いて説明する。

【0013】本発明に係わる弾性表面波装置は、図1の断面図に示すように、一開口弾性表面波共振子（以下、弾性表面波共振子と称す）1とインダクタンス素子4、およびパッケージ7と配線ワイヤ9等で構成される。上記弾性表面波共振子1とインダクタンス素子4とは、要求される周波数特性に応じて、梯子形構造に任意に直列および並列に組み合わせられ、フィルタとして動作する。この組み合わせの例を、図2および図3に示す。図4は、図2に示す組合せ例の、弾性表面波装置の周波数特性で

ある。

【0014】上記弾性表面波装置の応用の1つとして、携帯電話のアンテナ分波器がある。図5に示すように、アンテナ分波器31は、送信側の弾性表面波装置32Aと受信側の弾性表面波装置32Bが並接されて構成され、送信機からの送信信号 S_T をアンテナ33へ、またアンテナ33からの受信信号 S_R を受信機へ、それぞれ分波伝送する働きをする。したがって、例えば送信側の弾性表面波装置32Aの周波数特性における受信帯域は、受信側の弾性表面波装置32Bからみて高インピーダンスであることが必要であり、逆に受信側の弾性表面波装置32Bの周波数特性における送信帯域は、送信側の弾性表面波装置32Aからみて高インピーダンスであることが必要である。

【0015】図6は、送信側の弾性表面波装置32Aのインピーダンス特性を示すスミスチャートの例であり、点Tが送信帯域のインピーダンスに、また太線で示したRが受信帯域のインピーダンスに相当する。この例では、上述したようにインピーダンス特性の太線部分Rが、大きなインピーダンスとなるように、弾性表面波装置を構成することが、特性上重要となる。

【0016】ところで、前記した図1のような弾性表面波装置に関する技術も、該弾性表面波装置を使用してアンテナ分波器を構成する技術も、これまで一般的に実用化されておらず、技術的に明らかでない点が多い。したがって、本発明が取り上げた、以下に記すような課題についても、従来は解決手段が検討されていなかった。

【0017】すなわち、前記弾性表面波装置、あるいは該弾性表面波装置を用いて構成したアンテナ分波器の課題は、上記したインピーダンス特性の劣化である。つまり、上記した例にしたがって説明すると、送信側の弾性表面波装置32Aにおいては、設計値に比べ、実際の弾性表面波装置の受信帯域のインピーダンス値が小さくなり、また、受信側の弾性表面波装置32Bにおいては、送信帯域のインピーダンス値が設計値に比べ小さくなる等の特性劣化が見られた。これは、アンテナ分波器として各弾性表面波装置を並接して配置した場合、送受信帯域における各信号電力の漏洩量が増加することを意味し、結果として損失の増加を招き、分波器性能を低下させてしまうからである。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記弾性表面波装置の課題であるインピーダンス特性の劣化について検討した結果、原因の1つとして配線ワイヤが関係していることが分かった。以下に、これを説明する。

【0019】前述したように、小形軽量化が要求される移動体通信では、従来一般的に使用されていた缶パッケージに代わり、薄形で容積の小さい表面実装型のSMDパッケージが使用されており、パッケージの内容積においてデバイスチップの占める割合は、缶パッケージに比

5

べ大きなものとなっている。特に高さ方向、つまりデバイスチップ表面からパッケージの蓋までの空間は、非常に狭くなっており、デバイスチップを実装し、ワイヤによる配線を行った場合、配線ワイヤと蓋とが極端に近づくことになる。

【0020】図7に、SMDパッケージを使用し、ワイヤ配線を行った従来の弾性表面波装置の例を示す。同図に示すように、従来は、デバイスチップ21とパッケージ7の入出力端子やグランド等とを、金、アルミニウム、アルミニウム合金等を材料にした配線ワイヤ9を使用し、ループ状に配線・接続していた。なお、図7において、11は蓋である。

【0021】本発明に係わる弾性表面波装置は、先に説明したように、弾性表面波共振子やインダクタンス素子等の複数の素子チップを、単一のパッケージに実装して配線するため、従来の1つの素子チップを実装しただけの弾性表面波装置に比べ、配線は長く複雑になる。また、より小形軽量化が要求される応用分野であるので、パッケージを薄く小形化することが必須である。したがって、配線ワイヤとパッケージの蓋とが接近する問題は、非常に重大であり、従来のように何の対策も行わずにループ状に配線を行った場合、インピーダンス特性の劣化が顕著に生じることが分かった。これは、配線ワイヤと蓋が接近することで寄生容量が生じ、この寄生容量により電気特性の劣化が生じていると考えられる。

【0022】本発明は、上記のようなインピーダンス特性の劣化を防止するため、配線ワイヤが素子基板上を通過する部分では、素子基板に接触するように配線し、かつ、各素子間、あるいは各素子とパッケージの端子間を結ぶ配線ワイヤの部分では、上記素子基板に密着した最も高い位置にある配線ワイヤと同じ高さか、またはそれよりも低い位置となるように配線した。また、別の手段として、配線ワイヤと蓋とが所望の距離以下に接近しないように、蓋の内面側に絶縁性のスペーサーを設けた。

【0023】

【作用】上記のように、配線ワイヤを素子基板に密着して配線し、かつ素子基板に密着した部分以外の配線ワイヤを、密着した最も高い部分と同じか、それより低い位置になるように配線することで、従来のループ状に配線していた場合に比べ、配線ワイヤとパッケージの蓋とが極端に接近することを防止することができる。また、蓋の内面側にスペーサーを設けた場合も、同様に、配線ワイヤと蓋との接近を防止することができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明の詳細を図示した各実施例によって説明する。図1は、本発明の第1実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。同図において、1は弾性表面波共振子、2は圧電性基板、3はすだれ状電極、4はインダクタンス素子、5は誘電体基板、6はマイクロストリップ線路、7はパッケージ、8は接着

6

剤、9は配線ワイヤ、10はパッケージ7に形成された端子、11はパッケージ7の蓋、12はパッケージ7のシールリングである。

【0025】弾性表面波共振子1は、圧電性基板2の表面に、アルミニウム薄膜またはアルミニウム合金薄膜で、多数対のすだれ状電極3を形成したものよりなり、公知の一開口弾性表面波共振子として構成されている。インダクタンス素子4は、誘電体基板5上に、銅によるマイクロストリップ線路6を形成して構成されている。なお、上記銅の表面には保護とワイヤボンディング性の向上のため、ニッケルと金の膜が形成してある。本実施例では、圧電性基板（弾性表面波共振子基板）2には、 $128^\circ \text{Y-X LiNbO}_3$ 単結晶基板を、誘電体基板（インダクタンス素子基板）5には、石英ガラスをそれぞれ使用しているが、この他、圧電性基板2には $36^\circ \text{Y-X LiNbO}_3$ 単結晶基板を、誘電体基板5にはガラス繊維にレジンを含浸させた有機基板を使用することもできる。これらの基板2、5に何を使用するかは、要求される弾性表面波装置の特性によって選択することになる。

【0026】上記の弾性表面波共振子1とインダクタンス素子4の裏面は、セラミックと金属を積層してなるパッケージ7の凹部の内底面上に、接着剤8で固定されている。そして、弾性表面波共振子1とインダクタンス素子4は、アルミニウム、金等の配線ワイヤ9で相互に、あるいはパッケージ7の端子10と接続されている。この際、配線ワイヤ9の基板2または5上を通過する部分は、基板2または5に密着して配線され、かつそれ以外の配線ワイヤ9の部分は、基板2、5に密着した部分より高くならないように配線されている。蓋11は、気密性を保つため、パッケージ7の4辺上面に固着されたシールリング12に溶接されている。

【0027】図8は、図1に示した第1実施例の弾性表面波装置の斜視図である。同図において、パッケージ7内部の状態を明らかにするため、蓋11は省略してある。図1また図8に示すように、配線ワイヤ9の基板2、5上を通過する部分は、基板2、5に密着して配線され、かつ、それ以外の配線ワイヤ9の部分（弾性表面波共振子1とインダクタンス素子4との間の配線ワイヤ9の部分や、弾性表面波共振子1やインダクタンス素子4とパッケージ7の端子10との間の配線ワイヤ9の部分）は、基板2、5に密着した部分より高くならないように配線されているので、従来のようにループ状に配線していた場合に比べ、配線ワイヤ9が不必要に蓋11に接近することは避けることができ、これにより、配線ワイヤ9と蓋11との間の寄生容量は充分小さくなり、インピーダンス特性の劣化を防止することができた。

【0028】ループ状に配線した場合の配線ワイヤ9と蓋11との間の最近接距離は、0.1mm以下であるが、本実施例のように、配線ワイヤ9を基板2、5に密

着して配線した場合には、配線ワイヤ9と蓋11との間の最近接距離は、約0.3mm以上の距離を確保することができる。なお、配線ワイヤ9と蓋11とは、0.2mm以上の距離を保てば、インピーダンス特性への影響は小さくなる。

【0029】このことは、パッケージの内部空間の高さが充分にあるパッケージを使用すれば、従来のループ配線でも良いとも言えるが、小形化の点で問題がある。本実施例によれば、パッケージの薄形化が可能であり、小形化の点で有利である。

【0030】図9は、本発明の第2実施例による弾性表面波装置の構造を示す斜視図であり、同図において、先の実施例と均等な構成要素には同一符号を付し、その説明は重複を避けるために割愛する（これは、以下の実施例においても同様である）。なお、図9においても、パッケージ7内部の状態を明らかにするため、蓋11は省略してある。本実施例における配線ワイヤ9の高さ配置関係は、前記第1実施例と同様である。

【0031】本実施例では、インダクタンス素子基板（誘電体基板）5の表面に絶縁膜13が形成してあり、マイクロストリップ線路6の端子部（ボンディングパッド）を除いて、誘電体基板5の表面を絶縁膜13で被覆してある。したがって、配線ワイヤ9が基板5の表面に形成してあるマイクロストリップ線路6に、直接接触することを防止することができる。本実施例では、マイクロストリップ線路6を横切って配線ワイヤ9を配線するような場合でも、短絡による不良を防止できる長所がある。

【0032】図10は、本発明の第3実施例による弾性表面波装置の構造を示す斜視図であり、同図においても蓋11は省略してある。本実施例における配線ワイヤ9の高さ配置関係は、前記第1実施例と同様である。

【0033】本実施例では、インダクタンス素子4のマイクロストリップ線路6は、絶縁膜（図示せず）を挟んで一部クロスオーバーする構造にしてあり、こうすることにより、ボンディングパッドをある程度自由に設置できる長所がある。また、これによって、配線ワイヤ9の長さを短縮でき、不要な寄生容量の付加が一層防止できる。

【0034】図11は、本発明の第4実施例による弾性表面波装置の構造を示す斜視図であり、同図においても蓋11は省略してある。本実施例における配線ワイヤ9の高さ配置関係は、前記第1実施例と同様である。

【0035】本実施例では、前記第1～第3実施例における複数の（ここでは2つの）インダクタンス素子4を、1つの誘電体基板5'にまとめたインダクタンス素子4'としてある。このようにすることにより、例えば、図8の第1実施例に示したような、インダクタンス素子4、4間を接続する配線ワイヤ9が省略できる長所がある。したがって、本実施例の場合においても、不要

な寄生容量の付加が一層防止できる効果があり、素子チップの小形化効果もある。なお、本実施例においても、インダクタンス素子基板（誘電体基板）5'の表面に絶縁膜13を形成し、マイクロストリップ線路6のボンディングパッドを除いて、誘電体基板5'の表面を絶縁膜13で被覆してある。

【0036】図12は、本発明の第5実施例による弾性表面波装置の構造を示す斜視図であり、同図においても蓋11は省略してある。本実施例における配線ワイヤ9の高さ配置関係は、前記第1実施例と同様である。

【0037】本実施例は、第4実施例と同様に、複数のインダクタンス素子を1つの誘電体基板5'にまとめたインダクタンス素子4'としているだけではなく、弾性表面波共振子についても、前記第1～第4実施例における複数の（ここでは2つの）弾性表面波共振子1を、1つの圧電性基板1'にまとめた弾性表面波共振子1'としてある。かような構成とすることにより、第4実施例よりもさらに一層、全体として素子チップの小形化効果があり、弾性表面波装置の小型化に寄与する。

【0038】図13は、本発明の第6実施例による弾性表面波装置の構造を示す斜視図であり、同図においても蓋11は省略してある。本実施例における配線ワイヤ9の高さ配置関係は、前記第1実施例と同様である。

【0039】本実施例では、配線ワイヤ9を長く引き回すことを避けるため、インダクタンス素子基板5'上あるいは弾性表面波共振子基板2'上に、配線を中継するボンディングパッド（島ボンディングパッド）14を設けている。このようなボンディングパッド14を設けることの利点は、1本の配線ワイヤ9が極端に長くなることを避けることができ、振動や応力によるボンディングパッドからの剥離を防止できることにある。

【0040】図14は、本発明の第7実施例による弾性表面波装置の構造を示す斜視図であり、同図においても蓋11は省略してある。本実施例における配線ワイヤ9の高さ配置関係は、前記第1実施例と同様である。

【0041】本実施例は、弾性表面波共振子1'とインダクタンス素子4'だけでなく、マイクロストリップ線路を形成した移相回路基板15も同一パッケージ7に実装した例である。このような場合でも、本発明は有効であり、移相回路基板15に密着して配線ワイヤ9の配線を行うことで、電気特性の劣化を防止できる。また、移相回路だけでなく、容量素子や抵抗素子を同一パッケージ7に実装して使用する場合についても、本発明が有効であることは言うまでもない。なお、本第7実施例における移相回路基板15の表面は、ボンディングパッドを除いて絶縁膜13で被覆してある。

【0042】さらに、上述した各実施例では、弾性表面波共振子およびインダクタンス素子がそれぞれ2個の場合について説明したが、弾性表面波共振子およびインダクタンス素子が1個の場合についても、あるいは、弾性

表面波共振子およびインダクタンス素子が 3 個以上の場合についても、本発明が有効であることは明らかである。また、パッケージは SMD タイプのような薄形であるならば、セラミック製パッケージだけでなく、金属製あるいはガラス製パッケージでも、本発明は有効である。

【0043】本発明の要点は、配線ワイヤ 9 とパッケージ 7 の蓋 11 との極端な接近を防止する（例えば、前述したように 0.2 mm 以下に接近しないようにする）ことにある。このような観点から、第 1 実施例～第 7 実施例の弾性表面波装置では、配線ワイヤ 9 を素子基板に密着させ、また、高さが高くないように配線する構造としたが、上記の観点からすれば、配線ワイヤ 9 は素子基板に密着している必要はなく、蓋 11 に極端に接近しない構造とする手段をとっても良い。以下に、配線ワイヤ 9 が蓋 11 に極端に接近しないための手段を設けた実施例について説明する。

【0044】図 15 は、本発明の第 8 実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。本実施例では、配線ワイヤ 9 とパッケージ 7 の蓋 11 とが接近するのを避けるため、蓋 11 の内側にスペーサー 16 を設けた構成とした。スペーサー 16 は、弾性表面波装置のインピーダンス特性が劣化しないように、厚さを 0.3 mm とした。前述したように、スペーサー 16 の厚さとしては、0.2 mm 以上は必要である。また、スペーサーの材料は、樹脂、ガラス、アルミナ等の絶縁材であれば良く、好ましくは、テフロン、石英ガラス等のように誘電率と誘電損失とが共に大きくない材料が、より適する。かような構成とすれば、従来のようにループ状に配線を行った場合でも、スペーサー 16 によって、配線ワイヤ 9 と蓋 11 との接近を防止することができる長所がある。なお、図 16 は、本実施例のスペーサー 16 を設けた蓋 11 を裏面からみた斜視図である。

【0045】図 17 は、本発明の第 9 実施例による弾性表面波装置における蓋の構造を示す図である。上記した第 8 実施例では、蓋 11 に設けたスペーサー 16 は一様なシート状であったが、配線ワイヤ 9 と蓋 11 との接近を防止する観点からすると、一様なシートである必要はない。そこで、本実施例では、円形の穴 17 を開けたスペーサー 16 を使用した例を示している。この場合、穴 17 の大きさは、配線ワイヤ 9 の長さ比べ小さく形成してあり、例えば、ループ配線の場合、ループ配線の途中がスペーサー 16 に接触するだけの大きさおよび間隔で、穴 17 が形成してあれば良い。

【0046】また、図 18 は、本発明の第 10 実施例による弾性表面波装置における蓋の構造を示す図である。本実施例は、四角形の穴 17' を開けたスペーサー 16 を使用した例を示している。この穴 17' は、配線ワイヤ 9 の長さ比べ小さく形成してあり、ループ配線の途中がスペーサー 16 に接触するだけの大きさおよび間隔

で形成してある。

【0047】なお、第 9、第 10 実施例以外にも、上記した穴の大きさと間隔の条件を満足すれば、スペーサー 16 に設ける穴の形状は任意で、不定形の穴でも差し支えない。

【0048】図 19 は、本発明の第 11 実施例による弾性表面波装置における蓋の構造を示す図である。上記した第 8～第 10 実施例では、蓋 11 のパッケージ内部側の面（裏面）に一樣にスペーサー 16 を設けたが、本実施例では、蓋 11 の裏面における配線ワイヤ 9 に対向する部分にのみ、スペーサー 16 を設けた構成としてある。

【0049】図 20 は、本発明の第 12 実施例による弾性表面波装置における蓋の構造を示す図である。本実施例は、蓋 11 の裏面における配線ワイヤ 9 に対向する部分にのみ、穴を開けたスペーサー 16 を設けた構成としてある。

【0050】上記した第 11、第 12 実施例のように、スペーサー 16 を蓋 11 の一部に設ける手法では、スペーサー 16 を設ける位置が多少ずれても、溶接する部分（蓋 11 の端部）にかかるおそれはなく、スペーサー取付け位置不良によって発生するシール不良を、防止する効果がある。

【0051】図 21 は、本発明の第 13 実施例による弾性表面波装置における蓋の構造を示す図である。本実施例は、パッケージ 7 の蓋 11 の裏面における配線ワイヤ 9 に対向する部分に、熱硬化性樹脂を、印刷技術でストライプ状に厚く塗布してスペーサー 16 とした例を示している。

【0052】図 22 は、本発明の第 14 実施例による弾性表面波装置における蓋の構造を示す図である。本実施例は、パッケージ 7 の蓋 11 の裏面における配線ワイヤ 9 に対向する部分に、熱硬化性樹脂を、印刷技術で複数の円形状に厚く塗布してスペーサー 16 とした例を示している。

【0053】上記した第 13、第 14 実施例のようにすれば、印刷技術により簡便にスペーサー 16 を形成することができる。

【0054】図 23 は、本発明の第 15 実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。本実施例は、図 15 に示した第 8 実施例と同様なスペーサー 16 を蓋 11 の裏面に設けたものであるが、第 8 実施例とは蓋 11 の構造が異なる。すなわち、図 15 に示した第 8 実施例では、蓋 11 とシールリング 12 の溶接時における蓋 11 のずれを防ぐため、蓋 11 のパッケージ側の面（裏面）を凸形状に加工してある。これに対して本実施例では、蓋 11 の裏面も平面であり、その面に設けられたスペーサー 16 が蓋 11 のずれを防止する働きを兼ねるようになっている。これにより、蓋 11 の凸形状加工が不要となり、また同じパッケージ 7 を使用した場合、蓋 1

1に凸形状がない分だけパッケージ7内の高さの余裕が増す利点がある。

【0055】図24は、本発明の第16実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。本実施例は、上記した第15実施例の構成に加えて、素子基板2、5に併設してパッケージ7の内底面側にもスペーサー17を設けた構成となっている。このようにパッケージ7側にもスペーサー17を設けると、蓋11に設けたスペーサー16に押え付けられた配線ワイヤ9が、不必要に基板2、5上に垂れるのを防止できる。すなわち、上記スペーサー17の厚さ(高さ)は、素子基板2、5のそれと同一厚さか、またはそれよりも僅かに厚くなるように設定して、配線ワイヤ9が素子基板2、5の電極や線路を横切って配線されるような場合に、上記スペーサー17によって配線ワイヤ9が導電部の上に垂れて、短絡を起こすのを防止できる。

【0056】図25は、本発明の第17実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。一般的には、弾性表面波共振子1とインダクタンス素子4は、必ずしも基板2、5の厚さが同じではない。本実施例は、素子基板2、5の厚さが違う場合に適用されるスペーサー17を示しており、本実施例が上記の第16実施例と相違するのは、それぞれの素子基板2、5のうち、どちらか一方の厚さの厚い方の基板と同じ厚さか、またはそれよりも僅かに厚いスペーサー17を設けるようにした点にある。このような構成とすることにより、上記した第16実施例と同様に、配線ワイヤ9が導電部の上に垂れて、短絡を起こすのを防止することができる。

【0057】以上、弾性表面波装置についての各実施例について述べたが、各実施例の弾性表面波装置を用いて、前記図5で説明したような、送信側の弾性表面波装置と受信側の弾性表面波装置とを併設したコンパクトなアンテナ分波器を構築すれば、インピーダンス特性の劣化のないアンテナ分波器が実現できることは、当業者には自明である。

【0058】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、弾性表面波共振子とインダクタンス素子で構成した弾性表面波装置、および、該弾性表面波装置を使用して構成したアンテナ分波器の性能向上に大きな効果がある。また、弾性表面波装置を小形化した場合にも、性能が劣化することがないので、装置の小形化に大きく寄与する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による弾性表面波装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明による弾性表面波装置の構成の1例を示す等価回路図である。

【図3】本発明による弾性表面波装置の構成の他の1例を示す等価回路図である。

【図4】図2に示す弾性表面波装置の周波数特性を示す

説明図である。

【図5】本発明による弾性表面波装置を用いたアンテナ分波器の構成を示す説明図である。

【図6】図2に示す弾性表面波装置のインピーダンス特性を示すスミスチャート図である。

【図7】従来の弾性表面波装置の構成を示す断面図である。

【図8】本発明の第1実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

10 【図9】本発明の第2実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

【図10】本発明の第3実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

【図11】本発明の第4実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

【図12】本発明の第5実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

【図13】本発明の第6実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

20 【図14】本発明の第7実施例による弾性表面波装置の構成を示す斜視図である。

【図15】本発明の第8実施例による弾性表面波装置の構成を示す断面図である。

【図16】本発明の第8実施例におけるパッケージの蓋を裏面から見た斜視図である。

【図17】本発明の第9実施例による弾性表面波装置における蓋の構成を示す説明図である。

【図18】本発明の第10実施例による弾性表面波装置における蓋の構成を示す説明図である。

30 【図19】本発明の第11実施例による弾性表面波装置における蓋の構成を示す説明図である。

【図20】本発明の第12実施例による弾性表面波装置における蓋の構成を示す説明図である。

【図21】本発明の第13実施例による弾性表面波装置における蓋の構成を示す説明図である。

【図22】本発明の第14実施例による弾性表面波装置における蓋の構成を示す説明図である。

【図23】本発明の第15実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。

40 【図24】本発明の第16実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。

【図25】本発明の第17実施例による弾性表面波装置の構造を示す断面図である。

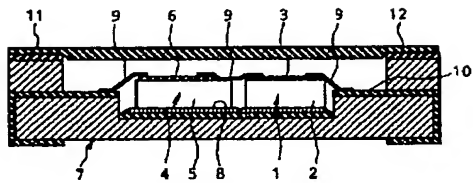
【符号の説明】

- 1, 1' 弾性表面波共振子
- 2, 2' 圧電性基板(弾性表面波共振子基板)
- 3 すだれ状電極
- 4, 4' インダクタンス素子
- 5, 5' 誘電体基板(インダクタンス素子基板)
- 50 6 マイクロストリップ線路

- 13
7 パッケージ
8 接着剤
9 配線ワイヤ
10 端子
11 蓋
12 シールリング
13 絶縁膜
14 中継用のボンディングパッド

【図 1】

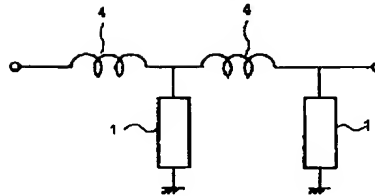
【図 1】



- 14
15 移相回路基板
16 蓋に設けたスペーサー
17 パッケージに設けたスペーサー
21 デバイスチップ
31 アンテナ分波器
32A, 32B 弾性表面波装置
33 アンテナ

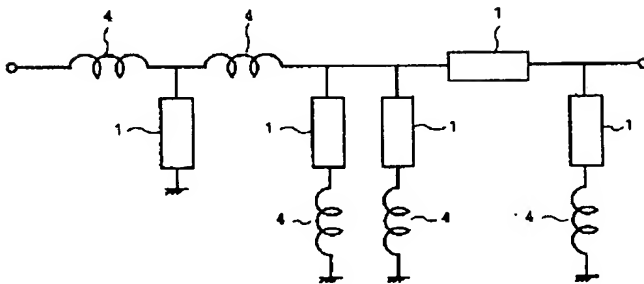
【図 2】

【図 2】



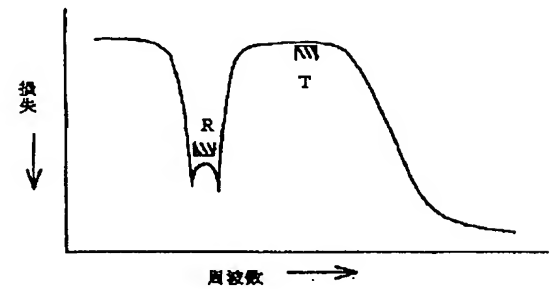
【図 3】

【図 3】



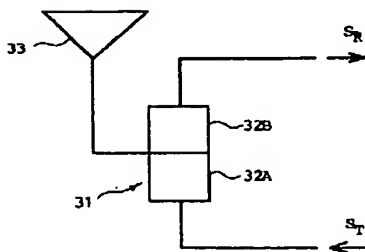
【図 4】

【図 4】



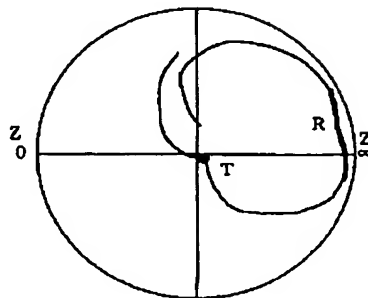
【図 5】

【図 5】



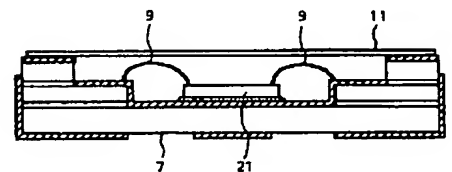
【図 6】

【図 6】

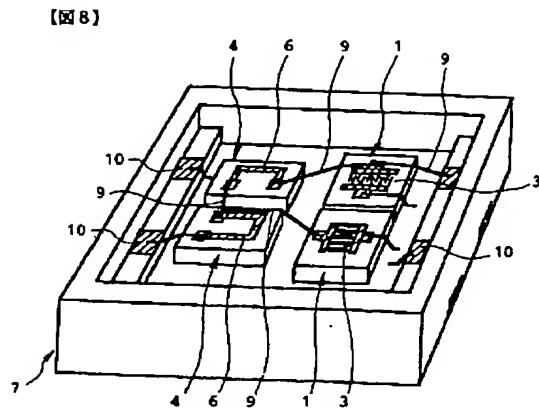


【図 7】

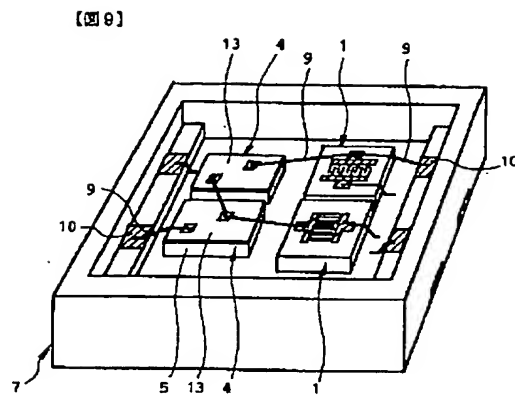
【図 7】



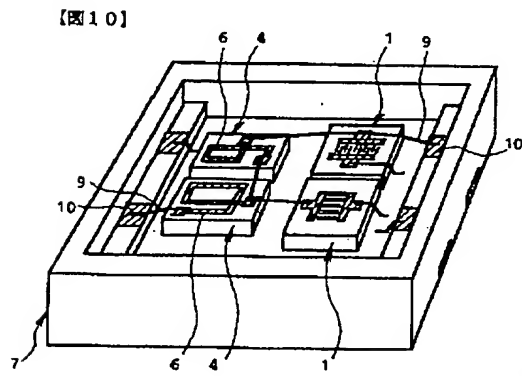
【図 8】



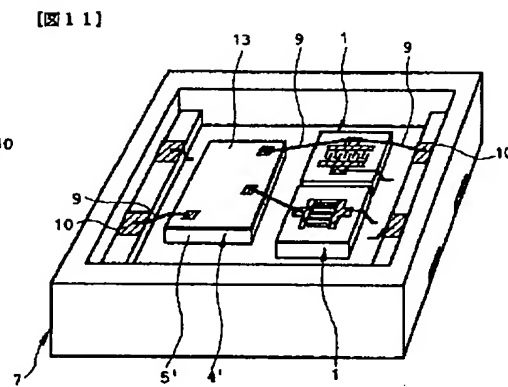
【図 9】



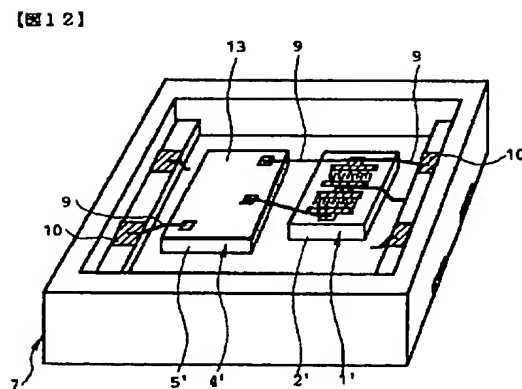
【図 10】



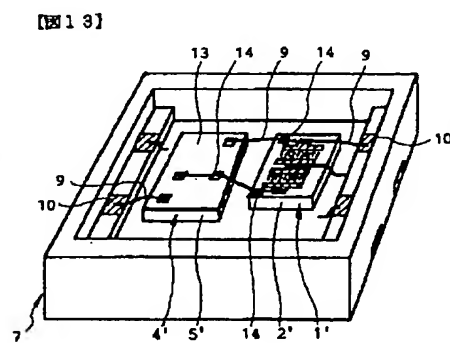
【図 11】



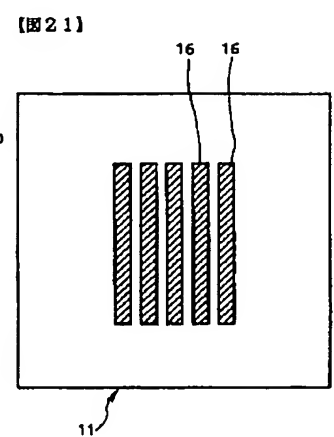
【図 12】



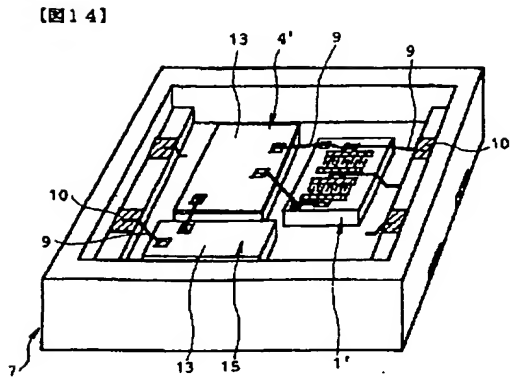
【図 13】



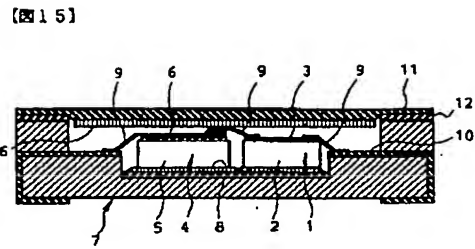
【図 21】



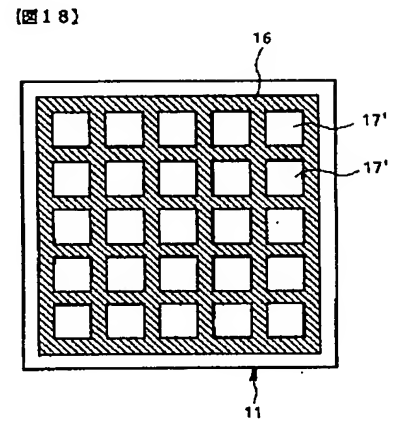
【図14】



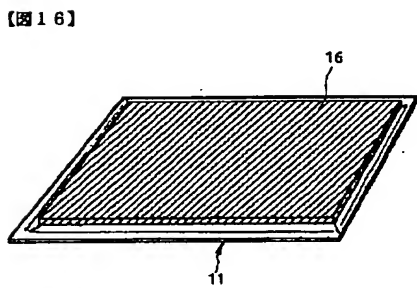
【図15】



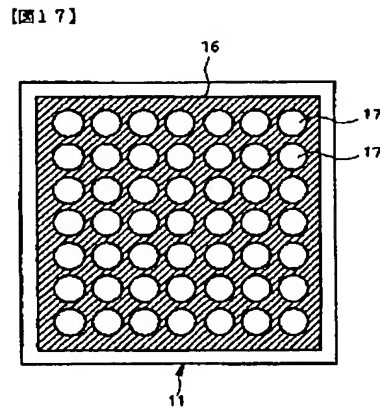
【図18】



【図16】

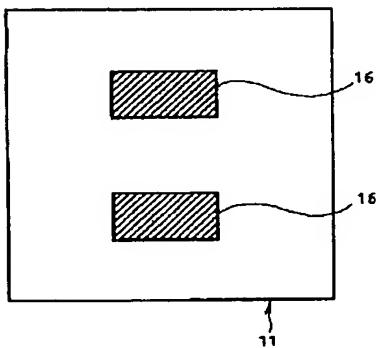


【図17】

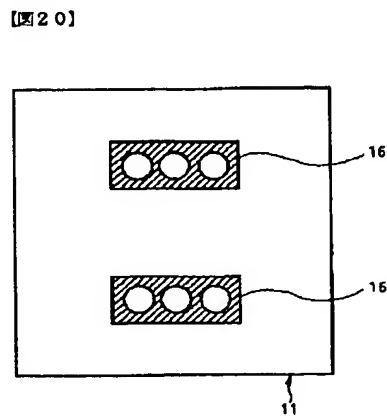


【図19】

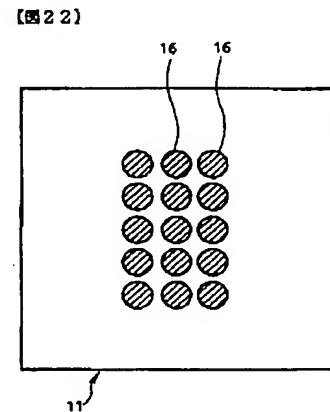
【図19】



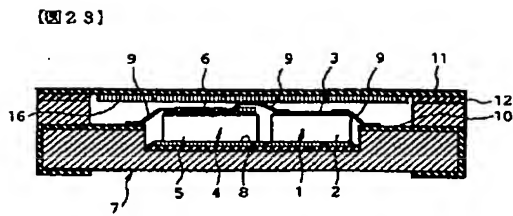
【図20】



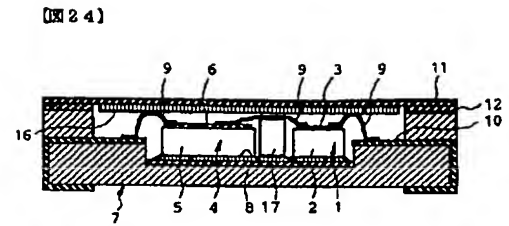
【図22】



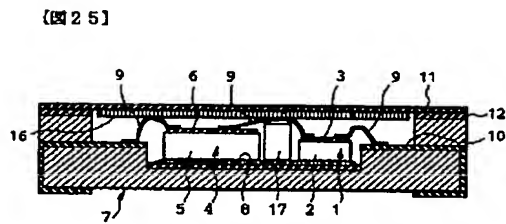
【図23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(72)発明者 湯原 章綱
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所映像メディア研究所内